

(12)

## DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>: **B60C 9/22, B60C 9/00**

(21) Numéro de dépôt: 00114211.6

(22) Date de dépôt: 03.07.2000

(84) Etats contractants désignés:  
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU  
MC NL PT SE  
Etats d'extension désignés:  
AL LT LV MK RO SI

(30) Priorité: 07.08.1999 FR 9908901

**(71) Demandeurs:**

- Société de Technologie Michelin  
63000 Clermont-Ferrand Cedex 09 (FR)
- MICHELIN RECHERCHE ET TECHNIQUE S.A.  
CH-1763 Granges-Paccot (CH)

(72) Inventeurs:

- **Jardine, David**  
**63000 Clermont-Ferrand (FR)**

- **Costa Pereira, Pedro**  
63000 Clermont-Ferrand (FR)
- **Esnault, Philippe**  
63100 Clermont-Ferrand (FR)
- **Goutte, Jean-Claude**  
63000 Clermont-Ferrand (FR)
- **Vizet, Francois**  
63430 Pont-du-Chateau (FR)

(74) Mandataire:  
**Dequire, Philippe Jean-Marie Denis**  
**Michelin & Cle,**  
**Service SGD/LG/PI-LAD**  
**63040 Clermont Ferrand Cedex 09 (FR)**

(54) Pneumatique à performance de bruit de roulement améliorée

(57) L'invention a pour objet un pneumatique dont le sommet comporte une nappe de renforts bi-modules orientés circonférentiellement et enroulés en spirale. Cette nappe est disposée de telle sorte que, dans le pneumatique neuf, ses renforts ont un potentiel de con-

traction à chaud identique à celui du retors adhésé avant son introduction dans le pneumatique. Ce pneumatique présente un bruit de roulement sensiblement diminué.

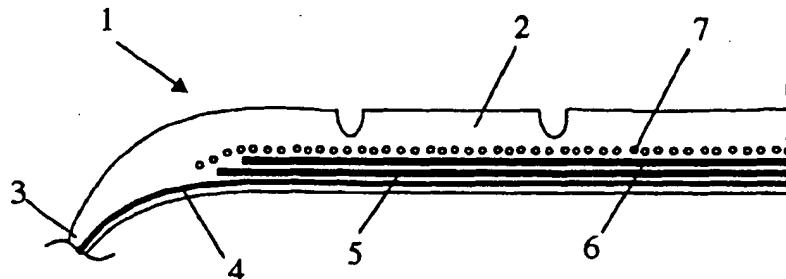


Fig. 1

## D scription

[0001] L'invention concerne un pneumatique pour véhicule et notamment un pneumatique dont l'architecture est optimisée pour réduire les bruits de roulement tout en maintenant un haut niveau de performance en vitesse limite.

5 [0002] En roulant sur les chaussées, les pneumatiques des véhicules produisent des bruits de roulement dus, notamment, aux chocs des arêtes des sculptures sur la chaussée, aux vibrations de l'air comprimé dans les sillons de la sculptures des pneumatiques, ainsi qu'aux vibrations de la structure.

[0003] Les constructeurs d'automobiles, de même que le législateur, cherchent à diminuer en permanence l'émission de bruit des véhicules en roulage.

10 [0004] On s'intéresse ici au bruit à basse vitesse, c'est-à-dire à une vitesse inférieure ou égale à 90 km/h par exemple.

[0005] La contribution du pneumatique n'est en effet véritablement sensible qu'aux basses vitesses. En effet, au-delà d'un certain seuil, les bruits du moteur, de la transmission ou les effets aérodynamiques deviennent prépondérants.

15 [0006] De nombreux efforts ont été faits pour réduire le bruit de roulement des pneumatiques. A titre d'exemple, on peut citer le brevet US 3 023 789 qui propose de modifier le pas des profils des sculptures ou FR 2 630 374 qui propose de réaliser la surface extérieure du pneumatique avec une rugosité comprise entre 100 et 2000 micromètres.

[0007] Par ailleurs, les constructeurs automobiles développent des véhicules aux performances toujours accrues dont en particulier, la vitesse maximale. Ainsi, les clients demandent des pneumatiques silencieux avec une résistance

20 à la vitesse accrue, et ceci toujours au moindre coût.

[0008] L'invention a pour objet un pneumatique dont les performances de bruit de roulement et de résistance à haute vitesse de roulage sont améliorées.

[0009] Dans ce qui suit, on entend par titre, la masse en grammes de mille mètres d'un renfort. Le titre est exprimé en tex. La contrainte subie par un renfort ou le module de ce renfort sont exprimés en « cN/tex », cN voulant dire centi-newton.

[0010] Dans ce qui suit, on entend par « renfort » (« reinforcing thread ») tout élément de renforcement sous forme d'un fil, susceptible de renforcer une matrice déterminée, par exemple une matrice de caoutchouc. A titre de renforts, on citera par exemple des fibres multifilamentaires (« multifilament yarns »), ces fibres pouvant être tordues ou non sur elles-mêmes, des fils unitaires tels que des monofils de diamètre élémentaire élevé, avec ou sans torsion sur eux-mêmes, des câblés ou des retors (« cords ») obtenus par des opérations de câblage ou retordage de ces fils unitaires ou de ces fibres, de tels renforts pouvant être hybrides, c'est-à-dire composites, comportant des éléments de natures différentes.

[0011] On entend par « retors » (« plied yarn » ou « folded yarn ») un renfort constitué par deux brins (« single yarns ») ou plus assemblés ensemble par des opérations de retordage; ces brins, généralement formés de fibres multifilamentaires, sont d'abord retordus individuellement dans un sens (direction de torsion S ou Z) au cours d'une première étape de retordage, puis tordus ensemble en sens inverse (direction de torsion Z ou S, respectivement) au cours d'une seconde étape de retordage.

[0012] On entend par « renfort adhésisé » un renfort ayant subi un traitement d'enduction approprié, dit d'encollage ou d'adhérisation, susceptible de faire adhérer ce renfort, après un traitement thermique approprié, à la matrice à laquelle il est destiné.

[0013] L'invention a pour objet un pneumatique comportant un sommet prolongé par deux flancs et deux bourrelets, une carcasse ancrée dans les deux bourrelets, dans lequel le sommet comprend au moins une nappe de renforcement composée de renforts parallèles et orientés selon un angle  $\alpha$  relativement à la direction circonférentielle compris entre 10 et 45 degrés, et au moins une nappe de renforts textiles orientés circonférentiellement enroulés en spirale. Ce pneumatique est caractérisé en ce que les renforts orientés circonférentiellement possèdent un module initial inférieur à 900 cN/tex et développent une contrainte sous 3 % de déformation supérieure à 12 cN/tex et en ce que, dans le pneumatique, à l'état neuf, les renforts orientés circonférentiellement ont, quelle que soit leur position axiale, un potentiel de contraction à chaud (CS) inférieur ou égal au potentiel de contraction à chaud des renforts avant leur incorporation dans le pneumatique.

[0014] La demanderesse a constaté que l'utilisation d'une telle nappe de renforts, orientés sensiblement circonférentiellement, permet d'obtenir une diminution marquée du bruit de roulement du pneumatique associée à un haut niveau de résistance à la vitesse. Cette diminution peut atteindre 1dB(A).

[0015] L'invention a aussi pour objet un pneumatique comportant une nappe de renforts similaires orientés circonférentiellement enroulés en spirale avec des diamètres de pose correspondant sensiblement, sur toute la largeur du sommet, aux diamètres finaux des renforts dans le pneumatique après vulcanisation.

[0016] Les renforts posés circonférentiellement avec des diamètres de pose s'écartant, sur toute la largeur du sommet, de moins de 0,5 % des diamètres finaux de ces renforts dans le pneumatique après vulcanisation, ne subissent au cours de la confection du pneumatique ou de sa vulcanisation aucune opération de conformation notable. Une telle

conformation notable entraînerait, par exemple, lors de la confection ou vulcanisation, une extension locale de ces renforts supérieure à 2 ou 3 %. Cette extension affecte généralement les propriétés des renforts ainsi déformés, notamment leur module, leur potentiel de contraction et leur état de tension. Il en résulte que les renforts mis en oeuvre dans le cadre de l'invention sont, dans le pneumatique vulcanisé, sur l'ensemble de la nappe, dans un état très proche de celui du renfort adhéré avant sa mise en pneumatique. Lors d'un roulage à basse vitesse, les renforts posés circonférentiellement, peuvent supporter des extensions de l'ordre de 1 à 2 % lors du passage dans l'aire de contact, ainsi les renforts mis en oeuvre dans le cadre de l'invention subissent ce type d'extension tout en se comportant comme des renforts de bas module.

[0017] En revanche, ces renforts, lors d'un roulage à haute vitesse, sont sollicités à plus haute déformation et réagissent alors comme des renforts de haut module. Ils peuvent alors assurer un frettage efficace du sommet qui permet de résister aux efforts dus à la centrifugation même à des vitesses très élevées.

[0018] Préférentiellement, les renforts de l'invention ont un module initial inférieur à 800 cN/tex et/ou développent une contrainte sous 3 % de déformation supérieure à 20 cN/tex.

[0019] Les propriétés mécaniques des renforts sont mesurés après un conditionnement préalable, c'est-à-dire après un stockage des renforts pendant au moins 24 heures dans une atmosphère standard selon la norme européenne DIN EN 20139 (température de 20+-2°C, hygrométrie de 65 +- 2%).

[0020] On entend par module initial, après avoir soumis les renforts à une tension initiale égale à la demi-somme des titres de chacun des brins élémentaires (c'est-à-dire une tension initiale de 0,5 cN/tex), le module sécant mesuré sur les renforts, dans les mêmes conditions que le conditionnement, sous une déformation de 0,7 % ; les échantillons ont une longueur initiale de 400 mm et la vitesse de traction est de 200 mm/mn (ou 50 mm/mn lorsque l'allongement à la rupture est inférieur à 5%); les mesures de modules et de contraintes s'entendent comme la moyenne de dix échantillons.

[0021] De tels renforts sont constitués d'au moins un brin d'un matériau présentant un haut module (préférentiellement l'aramide mais, sans se départir de l'esprit de l'invention, on peut utiliser d'autres matériaux textiles haut module issu de polymères cristaux liquides comme par exemple le paraphénylène benzobisoxazole (PBO)) et d'au moins un brin d'un matériau présentant un faible module (préférentiellement le Nylon, mais aussi le polyéthylène téréphtalate).

[0022] Le titre de ces renforts adhéré peut être compris entre 250 et 800 tex. Ce titre est, de préférence, supérieur à 400 tex.

[0023] Préférentiellement, les renforts orientés circonférentiellement enroulés en spirale sont disposés en une seule couche et le pas de pose de ces renforts est supérieur à 1,5 fois le diamètre des renforts.

[0024] Selon un mode de réalisation avantageux, les renforts de la nappe de renforcement du sommet présentent une orientation relativement à la direction circonférentielle variant de  $\alpha_1$  dans le plan médian du sommet à  $\alpha_2$  aux extrémités latérales de ladite nappe avec  $\alpha_1 - \alpha_2$  supérieur à 3 degrés. De préférence,  $\alpha_1 - \alpha_2$  est supérieur à 8 degrés. La variation de l'angle au bord s'effectue sensiblement sur le tiers, voire les deux tiers, de la demi-largeur.

[0025] Le fait d'augmenter dans la partie centrale du pneumatique l'angle d'orientation des renforts de la nappe de renforcement du sommet augmente le gain en bruit de roulement.

[0026] Pour conserver ce gain en bruit de roulement, on a constaté qu'il est souhaitable de conserver  $\alpha_1$  supérieur à 26 degrés et inférieur à 38 degrés. De préférence, on a  $\alpha_1$  entre 27 et 38 degrés.

[0027] Le pas de pose de la nappe de renforts enroulés en spirale peut alors être plus faible dans les zones latérales du sommet qu'au centre du sommet du pneumatique. On entend par zone latérale de 10 à 35 % de la demi-largeur du sommet. En conséquence, la densité du frettage des renforts orientés circonférentiellement est supérieure dans les zones latérales ou les épaules du pneumatique relativement au centre. Cette configuration a l'avantage d'améliorer encore le gain de bruit de roulement et d'offrir une excellente résistance des épaules aux efforts de centrifugation même aux vitesses les plus élevées. La variation de pas de pose peut être supérieure à un facteur 1,2.

[0028] Selon une autre configuration, le pas de pose de la nappe de renforts enroulés en spirale peut être plus grand dans les zones latérales du sommet qu'au centre du sommet du pneumatique. Cela augmente la densité du frettage des renforts orientés circonférentiellement dans le centre du sommet, là où l'orientation des renforts de la nappe de renforcement relativement à la direction circonférentielle  $\alpha_1$  est la plus élevée. A performance de bruit de roulement identique, cette configuration a l'avantage d'offrir un meilleur maintien du profil du pneumatique avec la vitesse. La variation de pas de pose peut être supérieure à un facteur 1,2.

[0029] La nappe de renforts enroulés sensiblement circonférentiellement en spirale peut être disposée au-dessus de la nappe de renforcement orientée avec un angle  $\alpha$ . Elle peut aussi être placée entre la nappe carcasse et la nappe de renforcement ou encore sous la nappe carcasse. Enfin, lorsque le sommet comprend deux nappes de renforcement orientées selon les angles  $\alpha$   $\beta$  relativement à la direction circonférentielle, cette nappe de renforts circonférentiels peut être disposée entre ces deux nappes de renforcement.

[0030] Positionner les renforts orientés à 0° entre ou sous les nappes à angle à pour conséquence d'augmenter, par la flexion de mise à plat, le niveau de déformation imposée aux renforts orientés à 0°. Il est alors particulièrement avantageux d'utiliser les renforts selon l'invention dans ces configurations.

[0031] Plusieurs modes de réalisation de l'invention sont maintenant décrits à l'aide du dessin annexé dans lequel:

- la figure 1 présente une demi-coupe axiale d'un pneumatique;
- la figure 2 présente les courbes force allongement des trois renforts textiles décrits dans les exemples ci-après; les courbes a et b caractérisent des renforts non conformes à l'invention, la courbe c est celle d'un renfort conforme à l'invention;
- la figure 3 présente un éclaté du sommet d'un pneumatique;
- la figure 4 présente un éclaté du sommet d'un autre mode de réalisation d'un pneumatique;
- la figure 5 présente une demi-coupe axiale d'un pneumatique avec une nappe de frettage à 0 degrés disposée entre la nappe carcasse et deux nappes de renforcement croisées;
- la figure 6 présente une demi-coupe axiale d'un pneumatique avec une nappe de frettage à 0 degrés disposée entre deux nappes de renforcement croisées;
- la figure 7 présente une demi-coupe axiale d'un pneumatique avec une nappe de frettage à 0 degrés disposée radialement sous la nappe carcasse.

15

[0032] La figure 1 présente une demi-coupe axiale d'un pneumatique 1 selon l'invention. Ce pneumatique comprend un sommet 2 prolongé par deux flancs 3 et deux bourrelets non représentés. Le sommet comporte une nappe carcasse 4 ancrée de façon connue dans les deux bourrelets, deux nappes de renforcement 5 et 6 formées de renforts parallèles dans chaque nappe et croisés d'une nappe à la suivante en faisant avec la direction circonférentielle des angles ( $\alpha, \beta$ ) de l'ordre de 30 degrés et une nappe de renforts orientés circonférentiellement 7. La nappe carcasse 4 est orientée sensiblement à 90 degrés relativement à la direction circonférentielle, c'est une nappe carcasse radiale.

[0033] La nappe de renforts orientés circonférentiellement 7 est composée des renforts textiles conformes à l'invention, enroulés en spirale pour assurer un bon frettage du sommet 2.

[0034] Des exemples précis d'élaboration et des propriétés de ces renforts sont fournis ci-après.

[0035] Comme décrits dans l'invention, ces renforts ont un comportement mécanique très différent aux faibles déformations où ils ont un bas module et aux déformations plus élevées où ils développent des contraintes d'extension comparables à celles de renfort de haut module d'élasticité tels les renforts aramides ou métalliques. On peut les appeler des renforts « bi-modules ». Il est connu d'utiliser de tels renforts dans le pneumatique pour assurer une fonction de frettage du sommet par enroulement circonférentiel en spirale parce que leur faible module initial leur permet de supporter les déformations de conformation des pneumatiques lors de leur confection ou de leur vulcanisation.

[0036] Cependant, l'usage et la mise en oeuvre qui en sont faits ici sont tout autres. Pour conserver le bénéfice du faible module initial dans le pneumatique vulcanisé, il convient de maîtriser la confection à cru de façon à éviter ou à contenir dans des limites faibles tout allongement provoqué par une conformation due au procédé de fabrication.

[0037] Les renforts de l'invention sont élaborés à partir de l'association d'au moins un brin d'un matériau présentant un haut module (préférentiellement l'aramide mais sans se départir de l'esprit de l'invention on peut utiliser d'autres matériaux textiles haut module issu de polymères cristaux liquides comme le paraphénylène benzobisoxazole (PBO) et d'au moins un brin d'un matériau présentant un faible module (préférentiellement le Nylon, mais aussi le polyéthylène téréphthalate). Pour élaborer les renforts de l'invention, on applique dans une première étape, à chacun des brins élémentaires constitutifs du renfort final, une surtorsion d'un nombre de tours donné noté Z. Puis on applique simultanément à l'ensemble des brins ainsi surtordus une torsion dans la direction opposée à la direction de surtorsion d'un nombre de tour par mètre noté S. Préférentiellement la valeur de la torsion S (en nombre de tours par mètre) des retors de l'invention est telle que le coefficient de torsion

$$K = S \times \frac{\sqrt{T_i}}{\cos[(n-2)\frac{\pi}{6}]}$$

50 est supérieur à 2500 et inférieur à 7000.  $T_i$  est le titre du brin élémentaire de module élevé (exprimé en tex) introduit dans le retors, n est le nombre total des brins dans le retors. Préférentiellement la surtorsion des brins élémentaires Z (en nombre de tours par mètre) est telle que

$$\frac{Z}{S} \approx 1.$$

55 Les renforts sont encollés en une succession d'étapes par passage dans des bains de colle typiques de l'état de l'art

et traité thermiquement sous une tension permettant de conférer au renfort le niveau de potentiel de contraction (CS) requis.

[0038] On entend par « potentiel de contraction à chaud » appelé « CS », la variation relative de longueur d'un renfort textile positionné, sous une pré-tension égale à la demi-somme des titres de chacun des brins élémentaires, entre les plateaux d'un four (appareil du type TESTRITE) réglé à une température constante de  $185 \pm 0.5^\circ\text{C}$ . La CS est exprimée en % par la formule suivante :  $\text{CS} (\%) = 100 \times |L_1 - L_0| / L_0$  où  $L_0$  est la longueur initiale du renfort adhérésé, à la température ambiante sous une pré-tension égale à la demi somme des titres de chacun des brins élémentaires et  $L_1$  la longueur de ce même renfort à  $185^\circ\text{C}$ . La longueur  $L_1$  est mesurée au bout d'une durée de stabilisation du renfort à la température de  $185^\circ\text{C}$ , égale à  $120 \text{ s} \pm 2\%$ . L'écart type sur la mesure de CS est de  $\pm 0,15\%$ .

[0039] Ce potentiel est directement la conséquence de l'ensemble des opérations que le renfort a subi lors de son élaboration ou lors de sa mise en oeuvre.

[0040] Le potentiel de contraction à chaud des renforts selon l'invention avant leur incorporation dans le pneumatique est préférentiellement supérieur à  $0,5\%$  et encore préférentiellement supérieur à  $1\%$ .

[0041] Les renforts de la nappe 7 ont dans le pneumatique, à l'état neuf, quelle que soit leur position dans la largeur du sommet, un potentiel de contraction à chaud (CS) égal ou inférieur à leur CS avant leur incorporation dans le pneumatique 1.

[0042] Cela veut dire que, pendant toutes les opérations de confection du pneumatique, après avoir disposé les renforts de la nappe 7, ces renforts ne subissent aucune extension significative, liée à une conformation du pneumatique lors de sa confection ou lors de sa vulcanisation.

[0043] Après vulcanisation d'un pneumatique 1 selon l'invention, on a réalisé une extraction de plusieurs tronçons de renforts de la nappe 7 et on a mesuré immédiatement (c'est-à-dire que l'intervalle de temps séparant l'extraction du renfort de l'introduction de ce même renfort dans le four du TESTRITE est inférieur à 60 secondes) leur potentiel de contraction à chaud. Ces mesures ont confirmé que la valeur de leur CS est bien inférieure ou égale à celle qu'ils avaient avant leur introduction dans le pneumatique, quelle que soit leur position axiale dans le pneumatique. Des courbes force-déplacement ont aussi été effectuées sur ces tronçons extraits d'un pneumatique. Les résultats obtenus sont similaires à la courbe c de la figure 2.

[0044] Selon un premier mode de réalisation, la confection du pneumatique selon l'invention peut avantageusement être réalisée sur un noyau rigide imposant la forme de sa cavité intérieure, tels ceux décrits par EP 242 840 ou EP 822 047. On applique sur ce noyau, dans l'ordre requis par l'architecture finale, tous les constituants du pneumatique, qui sont disposés directement à leur place finale, sans subir de conformation à aucun moment de la confection. La cuisson s'effectue sur noyau, celui-ci n'étant retiré qu'après la phase de vulcanisation.

[0045] Ce mode de fabrication a l'avantage de réduire fortement voire d'éliminer les précontraintes imposées aux renforts, particulièrement à ceux orientés à  $0^\circ$ , lors des phases traditionnelles de conformation

[0046] On peut aussi refroidir partiellement le bandage sur le noyau pour maintenir les renforts dans l'état de déformation imposé lors de la pose.

[0047] On peut aussi, de manière équivalente, fabriquer le pneumatique sur un tambour tel que décrit dans WO 97/47 463 ou EP 718 090, à condition de faire la conformation de l'ébauche du pneumatique avant d'effectuer la pose des renforts orientés circonférentiellement.

[0048] On peut encore réaliser la pose des renforts orientés circonférentiellement sur une forme à la géométrie identique à la forme visée dans le moule de cuisson. Le bloc sommet est ensuite assemblé avec l'ébauche complémentaire du pneumatique suivant des techniques de transfert connues de l'homme de l'art, puis, toujours suivant des principes connus, le pneumatique est emboité et mis sous pression par déploiement d'une membrane à l'intérieur du pneumatique.

[0049] Ce mode de réalisation garantit aussi l'absence de précontraintes dues à la conformation en presse de vulcanisation.

[0050] Tous ces modes de réalisation permettent d'obtenir que les renforts orientés circonférentiellement sont enroulés en spirale avec des diamètres de pose s'écartant, sur toute la largeur du sommet 2, de moins de  $0,5\%$  des diamètres finaux de ces renforts dans le pneumatique après vulcanisation.

[0051] L'essai suivant permet de bien illustrer l'intérêt des pneumatiques selon l'invention.

[0052] Cet essai concerne des pneumatiques de dimension 185/75 - 14. Le bloc sommet comprend deux nappes de renforcement croisées constituées de renforts métalliques 9.28 non frettés au pas de 2,5 mm ainsi qu'une nappe de renforts orientés circonférentiellement 7 constituée de renforts conformes et non conformes à l'invention définis comme suit. Les résultats relatifs à cet essai sont regroupés dans le tableau 1.

[0053] Les trois pneumatiques de cet essai comprennent une nappe de renforcement orientée circonférentiellement dont la densité est de 80 renforts/dm.

[0054] Le pneumatique A comprend une nappe avec un renfort Nylon non conforme à l'invention. Le renfort Nylon est un retors adhérésé de titre 441 tex élaboré à partir de 2 brins Nylon identiques de 210 tex surtordus individuellement à 200 t/m (tours/mètre) puis retordus simultanément à 200 t/m dans la direction opposée. La CS du renfort Nylon est

de 7 %. Le module initial de ce renfort est égal à 530 cN/tex, la contrainte développée sous 3 % est de 9 cN/tex.

5 [0055] Le pneumatique B comprend une nappe avec un renfort aramide non conforme à l'invention. Ce renfort est un retors adhésif de titre égal à 376 tex élaboré à partir de 2 brins aramide identiques de 167 tex surtordus individuellement à 440 t/m puis retordus simultanément à 440 t/m dans la direction opposée. Le module initial de ce renfort est égal à 2030 cN/tex, la contrainte développée sous 3 % est de 68 cN/tex.

10 [0056] Le pneumatique C comprend une nappe avec un renfort bi-module conforme à l'invention. Ce renfort est un retors adhésif de titre égal à 521 tex élaboré à partir de 2 brins aramide identiques de 167 tex surtordus individuellement à 280 t/m et d'un brin Nylon de 140 tex surtordu à 280 t/m, ces 3 brins étant ensuite retordus simultanément à 280 t/m dans la direction opposée. La CS du renfort adhésif est égal à 1,5 %. Le module initial de ce renfort est égal à 740 cN/tex et la contrainte développée sous 3 % est égale à 30 cN/tex. Le coefficient de torsion est de 4180.

15 [0057] Les courbes force allongement des trois renforts testés dans cet essai sont représentés sur la figure 2 :

- courbe a : renfort de Nylon;
- courbe b : renfort aramide;
- 15 - courbe c : renfort bi-module aramide-Nylon.

[0058] Trois essais ont été réalisés pour ces pneumatiques:

- 20 - détermination de la rigidité de dérive: à vitesse, pression de gonflage et charge donnée, on impose un angle de dérive et on mesure la poussée de dérive résultante, le résultat s'exprime en faisant le rapport poussée de dérive / angle de dérive ; classiquement, la mesure est effectuée entre  $\pm 1$  degré d'angle de dérive;
- résistance à la vitesse : à charge et pression de gonflage données, on augmente progressivement la vitesse du pneumatique jusqu'à sa destruction, le résultat du test est donné par la vitesse maximale atteinte et par l'observation de la cause de la destruction du pneumatique;
- 25 - bruit (« bord de piste ») ou (« coast by ») : ce test est représentatif pour un riverain de la gêne acoustique provoquée au passage d'un véhicule à vitesse constante sur un sol de granulométrie intermédiaire, type autoroutier, on fait passer un véhicule, à une vitesse donnée, boîte de vitesse au point mort et moteur coupé, sur une aire de mesure normalisée (norme ISO DIS 10 844) ; des microphones enregistrent les niveaux de bruit en dB(A).

30 [0059] Le tableau 1 présente le type de renfort circonférentiel utilisé ainsi que les résultats des trois essais précédents.

Tableau 1

Nº	Nappe à 0°	Bruit bord de piste (60 km/h)	Résistance à la vitesse / Aspect du pneu		Rigidité de dérive
A	Nylon	100	100	Dislocation du sommet / Fusion du Nylon	100
B	aramide	+ 0.9 dB(A)	102	Dislocation du sommet	115
C	bi-module	100	101	Perte de pains de sculpture	105

45 [0060] Les trois pneumatiques de l'essai présentent des résistances à haute vitesse légèrement différentes en ce qui concerne la vitesse maximale atteinte, de l'ordre de 200 km/h. Le pneumatique B avec un renfort orienté à 0° aramide atteint le plus haut niveau, puis c'est le pneumatique C avec un renfort bi-module. Il est à noter, en revanche, que les pneumatiques A et B présentent tous les deux une dislocation du sommet, alors que le pneumatique C n'a eu qu'une perte de pains de sculpture. Cela représente un avantage de performance pour la sécurité de l'utilisation en faveur du pneumatique C conforme à l'invention.

50 [0061] Les rigidités de dérive des trois pneumatiques sont notamment différentes, dans l'ordre des modules des renforts utilisés tels que présentés à la figure 2.

[0062] Enfin, le test de bruit de roulement met en évidence une déchéance notable du pneumatique 2 dont la nappe de renfort orientée à 0° est constituée d'aramide. On note une augmentation de 0,9 dB(A) du bruit de ce pneumatique à 60 km/h.

55 [0063] Ce test montre ainsi que le pneumatique C dont la nappe de renfort bi-module à 0° est constituée du renfort conforme à l'invention présente un excellent compromis entre les trois propriétés testées avec pour un même niveau de bruit, une rigidité de dérive et une résistance à la vitesse améliorées.

[0064] La figure 3 présente un éclaté d'un pneumatique selon une variante de l'invention. Ce pneumatique 10 com-

prend une nappe carcasse sensiblement radiale 11, deux nappes de renforcement croisées 12 et 13 ainsi qu'une nappe de renforcement à 0° 14. Les deux nappes de renforcement croisées 12 et 13 ont leur partie centrale orientée selon un angle  $\alpha_1$ , respectivement  $\beta_1$ , égal à 35 degrés et leurs deux parties latérales orientées selon des angles  $\alpha_2$ , respectivement  $\beta_2$ , égaux à 25 degrés. L'augmentation de l'angle d'orientation des renforts dans la partie centrale des nappes a un effet complémentaire positif pour le bruit de roulement bord de piste. Le pneumatique 10 de la figure 3 présente enfin une nappe de renforcement à 0° 14 dont le pas de pose du renfort est plus faible dans la partie centrale. La densité supérieure du renfort dans la zone centrale du sommet du pneumatique assure un bon frettage dans les zones où l'angle d'orientation des nappes de renforcement croisées est plus important. Ce mode de réalisation offre un très bon maintien du profil du pneumatique avec la vitesse.

[0065] La figure 4 présente un éclaté du sommet d'un pneumatique 20 similaire à celui de la figure 3. La seule différence concerne la nappe 21 de renforcement à 0° dont la variation dans la largeur du sommet du pas de pose est inverse. Le pas de pose du renfort dans les zones latérales est plus faible que dans la zone centrale du sommet. Cette configuration améliore encore le bruit de roulement en bord de piste et offre une excellente résistance des zones latérales du sommet ou épaules aux efforts de centrifugation, même à très haute vitesse.

[0066] La réalisation de nappes de renforcement croisées telles que décrites dans les figures 3 et 4 peut notamment se faire en utilisant le dispositif décrit dans le brevet EP 248 301 en adaptant la courbure des guides fils correspondant à la référence 280 ou le dispositif de EP 582 215 présenté à la figure 6 en faisant varier la vitesse d'application du tronçon de renfort en fonction de son lieu d'application. Ici, il convient de légèrement augmenter la vitesse d'application du tronçon de renfort dans la partie centrale du sommet relativement à la vitesse d'application dans les deux parties latérales du sommet.

[0067] Un second essai concerne des pneumatiques de dimension 225/55 - 16 destinés à des véhicules très rapides. Le bloc sommet comprend deux nappes de renforcement croisées constituées de renforts métalliques 6.23 non frettés au pas de 1,5 mm ainsi qu'une nappe de renforts orientés circonférentiellement 7 constituée de renforts Nylon, aramide ou « bi-module ».

[0068] Le pneumatique D a ses deux nappes croisées orientées selon des angles  $\alpha$ ,  $\beta$  égaux à 27°. La nappe de renforcement à 0° est obtenue par l'enroulement en spirale d'un renfort adhéré. Ce renfort est un retors adhéré de titre 310 tex élaboré à partir de 2 brins Nylon identiques de 140 tex surtordus individuellement à 250 t/m puis retordus simultanément à 250 t/m dans la direction opposée. La CS du renfort Nylon est de 7 %. Le module initial de ce renfort est égal à 480 cN/tex, la contrainte développée sous 3 % est de 9 cN/tex. Pour obtenir une résistance à la vitesse acceptable, cette nappe est disposée en deux couches superposées par une technique d'enroulement en spirale d'une bande de renforts enrobés dans du caoutchouc. La densité de renfort est de 150 renforts par dm au centre et 200 renforts par dm dans les zones latérales du sommet.

[0069] Le pneumatique E a ses deux nappes croisées orientées selon des angles  $\alpha_1$ ,  $\beta_1$  égaux à 30° dans la zone centrale du sommet et  $\alpha_2$ ,  $\beta_2$  égaux à 26 degrés aux bords des nappes. La nappe de renforcement à 0° est obtenue par l'enroulement en spirale d'un renfort adhéré non conforme à l'invention. Ce renfort est un retors adhéré de titre 441 tex élaboré à partir de 2 brins Nylon identiques de 210 tex surtordus individuellement à 200 t/m puis retordus simultanément à 200 t/m dans la direction opposée. La CS du renfort Nylon est de 7 %. Le module initial de ce renfort est égal à 530 cN/tex, la contrainte développée sous 3 % est de 9 cN/tex. Cette nappe est disposée avec une densité de 100 renforts par dm en une seule couche.

[0070] Le pneumatique F a ses deux nappes croisées orientées selon des angles  $\alpha$ ,  $\beta$  similaires à ceux du pneumatique 2, soit avec une angulation supérieure au centre des nappes relativement aux bords. La nappe de renforcement à 0° est obtenue par l'enroulement en spirale d'un renfort adhéré non conforme à l'invention. Ce renfort est un retors adhéré de titre égal à 376 tex élaboré à partir de 2 brins aramide identiques de 167 tex surtordus individuellement à 440 t/m puis retordus simultanément à 440 t/m dans la direction opposée. Le module initial de ce renfort est égal à 2030 cN/tex, la contrainte développée sous 3 % est de 68 cN/tex. Cette nappe est disposée avec une densité de 90 renforts par dm en une seule couche. Le pas de pose est supérieur à 1,5 fois le diamètre du renfort.

[0071] Le pneumatique G a ses deux nappes croisées orientées selon des angles  $\alpha$ ,  $\beta$  similaires à ceux des pneumatiques E et F. La nappe de renforcement à 0° est obtenue par l'enroulement en spirale d'un renfort adhéré bi-module conforme à l'invention. Ce renfort est un retors adhéré de titre égal à 521 tex élaboré à partir de 2 brins aramide identiques de 167 tex surtordus individuellement à 280 t/m et d'un brin Nylon de 140 tex surtordu à 280 t/m, ces 3 brins étant ensuite retordus simultanément à 280 t/m dans la direction opposée. La CS du renfort adhéré est égale à 1,5 %. Le module initial de ce renfort est égal à 740 cN/tex et la contrainte développée sous 3 % est égale à 30 cN/tex. Cette nappe est disposée avec une densité de 90 renforts par dm et a un pas supérieur à 1,5 fois le diamètre du renfort.

[0072] Le tableau 2 présente les résultats obtenus aux tests de résistance à la vitesse et de bruit de roulement.

Tableau 2

N°	Nappes croisées $\alpha_1$ - $\alpha_2$	Nappe à 0° (tex)	Densité nappe à 0° (renforts/dm)	Résistance à la vitesse	Bruit bord de piste
5	D 27°- 27°	Nylon 140x2	Bi couche - 150-200	100	Ref
10	E 30° - 26°	Nylon 210x2	Mono couche - 100	80	- 0,9 dB(A)
	F 30° - 26°	aramide 167x2	Mono couche - 90	110	id Ref
15	G 30° - 26°	bi-module : - aramide 167x2 - Nylon 140	Mono couche - 90	115	- 0,9 dB(A)

[0073] Le pneumatique D présente une solution classique de frettage du bloc sommet d'un pneumatique haute performance au moyen de plusieurs couches de renfort de Nylon.

[0074] Pour le pneumatique E, l'augmentation des angles  $\alpha_1$ ,  $\beta_1$  des nappes de renforcement croisées au centre du sommet, même avec une diminution de  $\alpha_2$  et  $\beta_2$  aux bords, associée à la diminution de densité des renforts orientés à 0°, entraîne une pénalisation très forte en résistance à la vitesse. On constate aussi une amélioration en bruit de roulement en bord de piste (pneumatique E).

[0075] Le pneumatique F a une résistance à la vitesse améliorée mais une performance en bruit de roulement demeurée identique à celle du témoin, pneumatique D.

[0076] Enfin, le pneumatique G, selon l'invention, dont la nappe de renforcement à 0° est réalisée avec un renfort bi-module présente une très forte amélioration en résistance à la vitesse couplée à une nette amélioration en bruit de roulement bord de piste.

[0077] L'invention proposée permet ainsi de concevoir un pneumatique avec des angles de nappes de renforcement croisées très ouverts amélioré en résistance à la vitesse avec une seule nappe de frettage, ainsi qu'en performance bruit bord de piste.

[0078] La figure 5 présente une demi-coupe axiale partielle d'un pneumatique 30 comportant comme précédemment une nappe carcasse 4, deux nappes de renforcement croisées 5, 6, et une nappe de renforcement à 0° 31. Dans ce pneumatique 30, la nappe 31 est disposée radialement entre les deux nappes de renforcement croisées et la nappe carcasse 4. Cette disposition a l'avantage de protéger la nappe de renforcement à 0° 31 d'éventuels dommages dus à des perforations de la bande de roulement.

[0079] Une autre disposition est présentée à la figure 6. Dans cette figure, le pneumatique 40 présente une nappe de renforcement à 0° 41 disposée entre les deux nappes de renforcement croisées 5 et 6.

[0080] Une dernière possibilité est présentée à la figure 7. Ce pneumatique 50 présente une nappe de renforcement à 0° 51 disposée radialement sous la nappe carcasse 4.

[0081] Pour ces trois configurations, bien que lors du roulage dans l'aire de contact, les efforts de flexion vont entraîner une mise en tension plus importante des renforts de ces nappes 31, 41 et 51, il est très avantageux d'utiliser les renforts de l'invention pour améliorer les performances de résistance à la vitesse et de bruit de roulement bord de piste.

[0082] Il est à noter que tous les modes de réalisation de l'invention ont été décrits en considérant des architectures de sommet comportant deux nappes de renforcement constituées de renforts orientés avec des angles  $\alpha$ ,  $\beta$ , relativement à la direction circonférentielle. L'invention s'applique aussi à des architectures de sommet comportant seulement une nappe de renforcement à angle ainsi qu'à toute architecture comportant plus de deux nappes de renforcement croisées.

## 50 Revendications

1. Pneumatique comportant un sommet prolongé par deux flancs et deux bourrelets, une carcasse ancrée dans les deux bourrelets, ledit sommet comprenant:
  - au moins une nappe de renforcement composée de renforts parallèles et orientés selon un angle  $\alpha$  relativement à la direction circonférentielle compris entre 10 et 45 degrés, et
  - au moins une nappe de renforts textiles orientés circonférentiellement enroulés en spirale, caractérisé en ce que lesdits renforts orientés circonférentiellement possèdent un module initial inférieur à 900

5 cN/tex et développent une contrainte sous 3 % de déformation supérieure à 12 cN/tex et en ce que, dans le pneumatique, à l'état neuf, lesdits renforts orientés circonférentiellement ont, quelle que soit leur position axiale, un potentiel de contraction à chaud (CS) inférieur ou égal au potentiel de contraction à chaud desdits renforts avant leur incorporation dans le pneumatique.

10 2. Pneumatique comportant un sommet prolongé par deux flancs et deux bourrelets, une carcasse ancrée dans les deux bourrelets, ledit sommet comprenant:

- au moins une nappe de renforcement composée de renforts parallèles et orientés selon un angle  $\alpha$  relativement à la direction circonférentielle compris entre 10 et 45 degrés, et
- au moins une nappe de renforts textiles orientés circonférentiellement enroulés en spirale, caractérisé en ce que lesdits renforts orientés circonférentiellement possèdent un module initial inférieur à 900 cN/tex et développent une contrainte sous 3 % de déformation supérieure à 12 cN/tex et en ce que lesdits renforts orientés circonférentiellement sont enroulés en spirale avec des diamètres de pose correspondant sensiblement, sur toute la largeur du sommet, aux diamètres finaux desdits renforts dans le pneumatique après vulcanisation.

15 3. Pneumatique selon la revendication 2, dans lequel lesdits renforts orientés circonférentiellement sont enroulés en spirale avec des diamètres de pose s'écartant, sur toute la largeur du sommet, de moins de 0,5 % des diamètres finaux desdits renforts dans le pneumatique après vulcanisation.

20 4. Pneumatique comportant un sommet prolongé par deux flancs et deux bourrelets, une carcasse ancrée dans les deux bourrelets, ledit sommet comprenant:

- au moins une nappe de renforcement composée de renforts parallèles et orientés selon un angle  $\alpha$  relativement à la direction circonférentielle compris entre 10 et 45 degrés, et
- au moins une nappe de renforts textiles orientés circonférentiellement enroulés en spirale, caractérisé en ce que, dans ledit pneumatique, à l'état neuf, lesdits renforts orientés circonférentiellement possèdent un module initial inférieur à 900 cN/tex et développent une contrainte sous 3 % de déformation supérieure à 12 cN/tex.

25 5. Pneumatique selon l'une des revendications 1 à 4, dans lequel lesdits renforts orientés circonférentiellement ont un module initial inférieur à 800 cN/tex.

30 6. Pneumatique selon l'une des revendications 1 à 5, dans lequel lesdits renforts orientés circonférentiellement développent une contrainte sous 3 % de déformation supérieure à 20 cN/tex.

35 7. Pneumatique selon l'une des revendications 1 à 6, dans lequel lesdits renforts orientés circonférentiellement sont constitués d'un assemblage d'au moins un brin de Nylon associé à au moins un brin aramide.

40 8. Pneumatique selon l'une des revendications 1 à 7, dans lequel lesdits renforts orientés circonférentiellement ont un titre adhéré supérieur à 250 tex et inférieur à 800 tex.

45 9. Pneumatique selon la revendication 8, dans lequel lesdits renforts orientés circonférentiellement ont un titre adhéré supérieur à 400 tex.

50 10. Pneumatique selon l'une des revendications 1 à 9, dans lequel les renforts orientés circonférentiellement en spirale sont disposés en une seule couche.

55 11. Pneumatique selon la revendication 10, dans lequel le pas de pose desdits renforts orientés circonférentiellement enroulés en spirale est supérieur à 1,5 fois le diamètre desdits renforts.

12. Pneumatique selon l'une des revendications 1 à 11, dans lequel les renforts de la nappe de renforcement du sommet présentent une orientation relativement à la direction circonférentielle variant de  $\alpha_1$  dans le plan médian du sommet à  $\alpha_2$  aux extrémités latérales de ladite nappe avec  $\alpha_1 - \alpha_2$  supérieur à 3 degrés.

13. Pneumatique selon la revendication 12, dans lequel  $\alpha_1 - \alpha_2$  est supérieur à 8 degrés.

14. Pneumatique selon l'une des revendications 12 ou 13, dans lequel  $\alpha_1$  est supérieur à 26 degrés et inférieur à 38 degrés.

5 15. Pneumatique selon l'une des revendications 12 à 14, dans lequel le pas de pose de la nappe de renforts enroulés en spirale est plus faible dans les zones latérales du sommet qu'au centre du sommet dudit pneumatique.

16. Pneumatique selon la revendication 15, dans lequel le pas de pose de la nappe de renforts enroulés en spirale est au moins 1,2 fois plus faible dans les zones latérales du sommet qu'au centre du sommet du pneumatique.

10 17. Pneumatique selon l'une des revendications 12 ou 13, dans lequel le pas de pose de la nappe de renforts enroulés en spirale est plus grand dans les zones latérales du sommet qu'au centre du sommet dudit pneumatique.

15 18. Pneumatique selon la revendication 17, dans lequel le pas de pose de la nappe de renforts enroulés en spirale est au moins 1,2 fois plus élevé dans les zones latérales du sommet qu'au centre du sommet du pneumatique.

19. Pneumatique selon l'une des revendications 1 à 18, dans lequel ladite nappe de renforts enroulés en spirale est disposée radialement au-dessus de ladite nappe de renforcement du sommet.

20 20. Pneumatique selon l'une des revendications 1 à 18, dans lequel ladite nappe de renforts enroulés en spirale est disposée directement radialement extérieurement à ladite nappe carcasse.

25 21. Pneumatique selon l'une des revendications 1 à 18, dans lequel ledit sommet comprend au moins deux nappes de renforcement superposées formées de renforts parallèles dans chaque nappe et croisés d'une nappe à la suivante en faisant avec la direction circonférentielle des angles ( $\alpha, \beta$ ) compris entre 10 et 45 degrés, et dans lequel ladite nappe de renforts enroulés en spirale est disposée radialement entre lesdites deux nappes de renforcement du sommet.

30 22. Pneumatique selon l'une des revendications 1 à 18, dans lequel ladite nappe de renforts enroulés en spirale est disposée radialement intérieurement relativement à ladite carcasse.

35

40

45

50

55

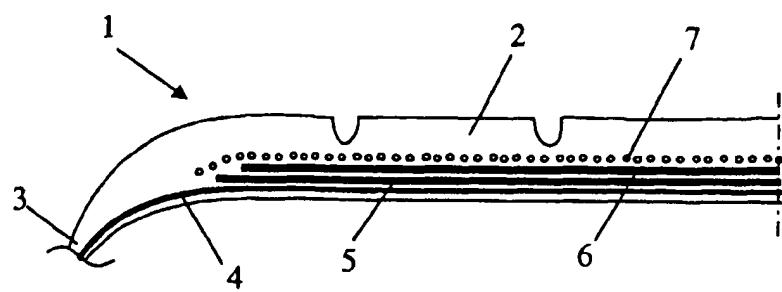


Fig. 1

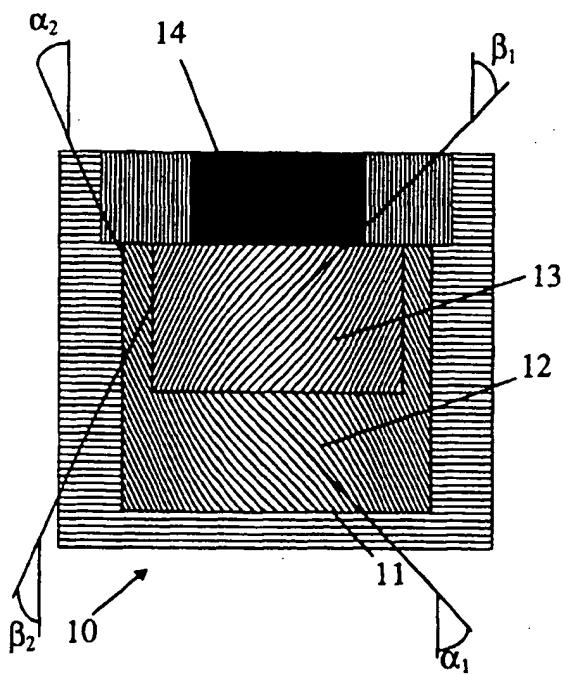


Fig. 3

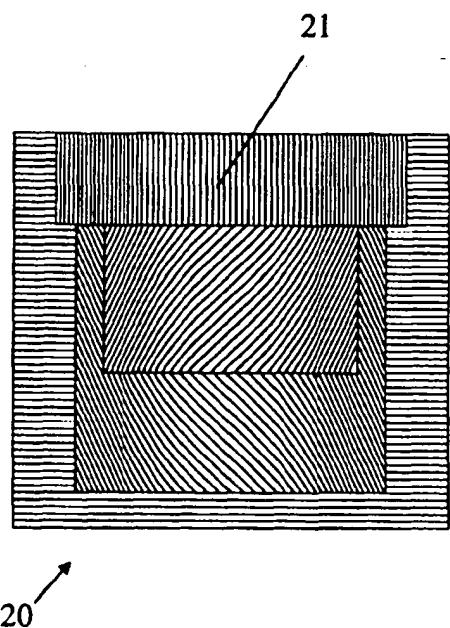


Fig. 4

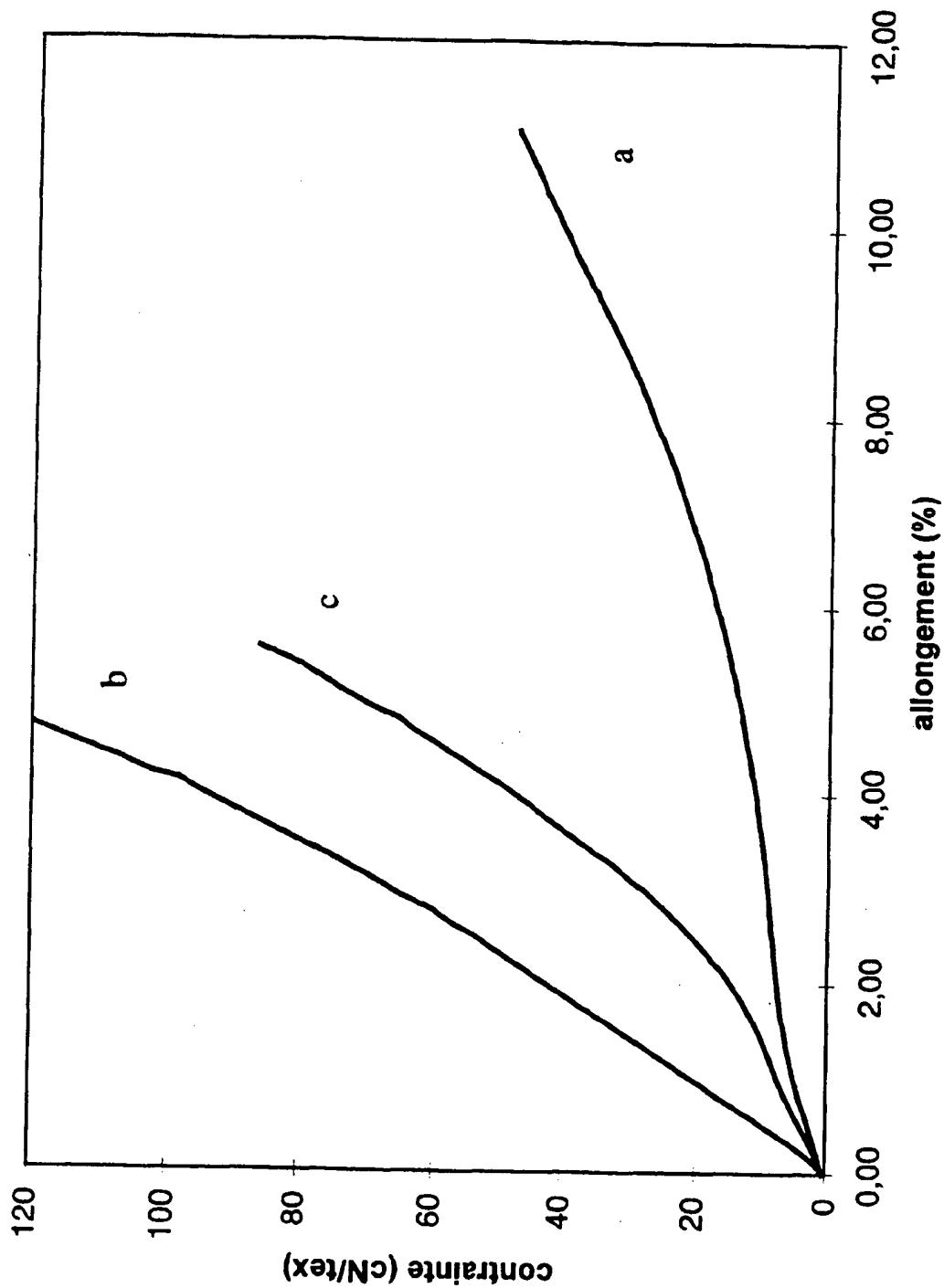


Fig. 2

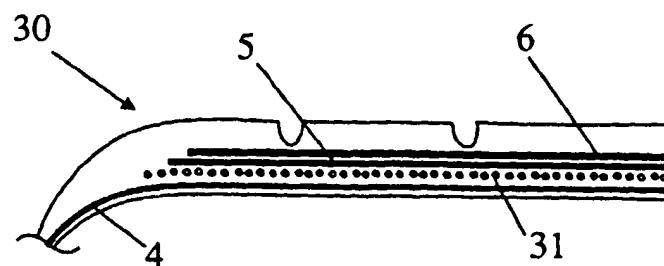


Fig. 5

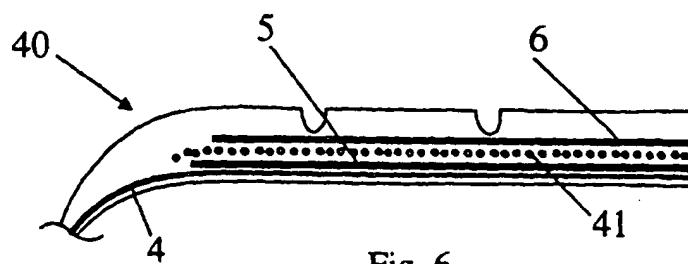


Fig. 6

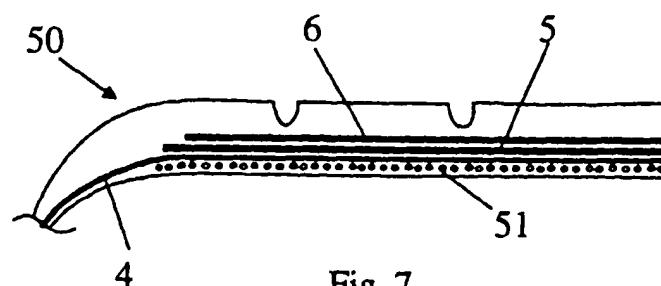


Fig. 7



DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.Cl.7)						
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée							
X	EP 0 661 179 A (SUMITOMO RUBBER IND) 5 juillet 1995 (1995-07-05) * page 3, ligne 2 - ligne 49; revendications; figures; tableau 1 * * page 4, ligne 24 - ligne 45 * ---	1-7,10, 19	B60C9/22 B60C9/00						
A	EP 0 335 588 A (SUMITOMO RUBBER IND) 4 octobre 1989 (1989-10-04) * page 4, ligne 25 - ligne 45; tableaux * * page 2, ligne 49 - ligne 51 * ---	1-7							
A	EP 0 467 585 A (THORNTON WILLIAM EDGAR) 22 janvier 1992 (1992-01-22) * page 5, ligne 15 - ligne 34; revendications; figures; tableaux *	1-7,20							
A	US 4 333 507 A (SCHMIT GEORGES J E ET AL) 8 juin 1982 (1982-06-08) * colonne 1, ligne 62 - colonne 2, ligne 27; revendications; figures *	1-4,20							
A	US 5 373 885 A (YAMASHITA FUMIKAZU) 20 décembre 1994 (1994-12-20) * colonne 1, ligne 10 - colonne 2, ligne 29; revendications; tableau 1 * ---	1-7	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.7) B60C						
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 018, no. 292 (M-1615), 3 juin 1994 (1994-06-03) & JP 06 055907 A (BRIDGESTONE CORP), 1 mars 1994 (1994-03-01) * abrégé *	12-14							
A	US 4 140 168 A (CARETTA RENATO) 20 février 1979 (1979-02-20) * revendications; figures * ---	1-4, 15-18 -/-							
<p>Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%;">Lieu de la recherche</td> <td style="width: 33%;">Date d'achèvement de la recherche</td> <td style="width: 33%;">Examinateur</td> </tr> <tr> <td>LA HAYE</td> <td>15 novembre 2000</td> <td>Baradat, J-L</td> </tr> </table> <p>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire</p> <p>T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons &amp; : membre de la même famille, document correspondant</p>				Lieu de la recherche	Date d'achèvement de la recherche	Examinateur	LA HAYE	15 novembre 2000	Baradat, J-L
Lieu de la recherche	Date d'achèvement de la recherche	Examinateur							
LA HAYE	15 novembre 2000	Baradat, J-L							



Office européen  
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 00 11 4211

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.Cl.7)
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 011, no. 102 (M-576), 31 mars 1987 (1987-03-31) & JP 61 249804 A (BRIDGESTONE CORP), 7 novembre 1986 (1986-11-07) * abrégé *	15-18,21	
X	DE 41 35 599 A (CONTINENTAL AG.) 6 mai 1993 (1993-05-06) * colonne 2, ligne 20 - colonne 3, ligne 67; revendications; figures *	1,4-7, 10,19	
DOMAINE TECHNIQUE RECHERCHES (Int.Cl.7)			
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche	Date d'achèvement de la recherche	Examinateur	
LA HAYE	15 novembre 2000	Baradat, J-L	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire			

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE  
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 00 11 4211

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.

Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du  
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

15-11-2000

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)			Date de publication
EP 0661179 A	05-07-1995	DE	69403315 D		26-06-1997
		DE	69403315 T		28-08-1997
		JP	7232511 A		05-09-1995
		US	5558144 A		24-09-1996
EP 0335588 A	04-10-1989	JP	1247204 A		03-10-1989
		JP	2757940 B		25-05-1998
		DE	68903414 D		17-12-1992
		DE	68903414 T		25-03-1993
EP 0467585 A	22-01-1992	DE	69107133 D		16-03-1995
		DE	69107133 T		08-06-1995
		JP	2672046 B		05-11-1997
		JP	5092702 A		16-04-1993
US 4333507 A	08-06-1982	US	4458475 A		10-07-1984
		DE	2963964 D		09-12-1982
		EP	0016114 A		01-10-1980
		JP	55500744 T		09-10-1980
		WO	8000069 A		24-01-1980
US 5373885 A	20-12-1994	JP	2714341 B		16-02-1998
		JP	6270606 A		27-09-1994
		AU	661226 B		13-07-1995
		AU	5779394 A		29-09-1994
		DE	4409858 A		29-09-1994
JP 06055907 A	01-03-1994	AUCUN			
US 4140168 A	20-02-1979	IT	1081053 B		16-05-1985
		AR	210430 A		29-07-1977
		AT	350413 B		25-05-1979
		AT	353177 A		15-10-1978
		AU	512403 B		09-10-1980
		AU	2489977 A		09-11-1978
		BE	854684 A		16-09-1977
		BR	7703046 A		31-01-1978
		CA	1061232 A		28-08-1979
		DE	2722116 A		01-12-1977
		DK	214677 A		18-11-1977
		ES	228742 U		16-07-1977
		FR	2351809 A		16-12-1977
		GB	1581571 A		17-12-1980
		GR	71646 A		20-06-1983
		IE	44956 B		19-05-1982
		JP	52140105 A		22-11-1977

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE  
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 00 11 4211

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.

Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

15-11-2000

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)		Date de publication
US 4140168 A		LU	77361 A	29-08-1977
		NL	7703270 A	21-11-1977
		SE	415744 B	27-10-1980
		SE	7705713 A	18-11-1977
		TR	19734 A	27-11-1979
JP 61249804 A	07-11-1986	FR	2608515 A	24-06-1988
		GB	2171067 A,B	20-08-1986
DE 4135599 A	06-05-1993	AUCUN		

EPO FORM P0400

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82

